

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift  
(11) DE 3245615 A1

(51) Int. Cl. 3:  
**C03C 3/16**  
C 03 C 3/30  
G 02 B 1/00

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)  
25.01.82 JP P8991-82

(71) Anmelder:  
Hoya Corp., Tokyo, JP

(74) Vertreter:  
Eitle, W., Dipl.-Ing.; Hoffmann, K., Dipl.-Ing.  
Dr.rer.nat.; Lehn, W., Dipl.-Ing.; Füchsle, K.,  
Dipl.-Ing.; Hansen, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.,  
Pat.-Anw., 8000 München

(72) Erfinder:  
Tajima, Hidemi, Tokyo, JP

Beförderungseigentum

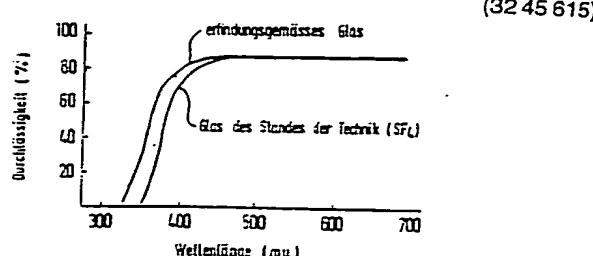
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Optisches Glas

Optisches Glas, dadurch gekennzeichnet, daß es in Gew.-% enthält:  
18 bis 38 %  $P_2O_5$ ;  
3 bis 30 %  $Na_2O$  +  $K_2O$ ,  
mit dem Proviso 0 bis 30 %  $Na_2O$  und  
0 bis 30 %  $K_2O$ ;  
8 bis 65 %  $PbO$ ;  
1 bis 45 %  $Ta_2O_5$ ;  
0 bis 20 %  $Nb_2O_5$ ;  
0 bis 15 %  $TiO_2$  +  $WO_3$ ;  
0 bis 25 %  $BaO$  +  $CaO$  +  $ZnO$  +  $SrO$  +  $MgO$ ,  
mit dem Proviso 0 bis 25 %  $BaO$ ,  
0 bis 5 %  $CaO$ ,  
0 bis 25 %  $ZnO$ ,  
0 bis 20 %  $SrO$ , und  
0 bis 10 %  $MgO$ ;

0 bis 15 %  $B_2O_3$ ;  
0 bis 3 %  $Li_2O$ ;  
0 bis 3 %  $Al_2O_3$ ;  
0 bis 3 %  $ZrO_2$ ;  
0 bis 3 %  $Y_2O_3$ ;  
0 bis 3 %  $Gd_2O_3$ ; und  
0 bis 3 %  $La_2O_3$ .

Figur



3245615

**HOFFMANN · EITLE & PARTNER**  
**PATENTANWÄLTE**

DR. ING. E. HOFFMANN (1930-1976) · DIPLO.-ING. W. EITLE · DR. RER. NAT. K. HOFFMANN · DIPLO.-ING. W. LEHN ·  
DIPLO.-ING. K. FUCHSLE · DR. RER. NAT. B. HANSEN  
ARABELLASTRASSE 4 · D-8000 MÜNCHEN 81 · TELEFON (089) 911087 · TELEX 05-29619 (PATHE)

37 863 o/wa

- 1 -

HOYA CORPORATION, TOKYO/JAPAN

Optisches Glas

**P A T E N T A N S P R U C H**

Optisches Glas, dadurch gekennzeichnet,  
dass es in Gew.% enthält:

18 bis 38 %  $P_2O_5$ ;

5      3 bis 30 %  $Na_2O + K_2O$ ,

mit dem Proviso      0 bis 30 %  $Na_2O$  und

0 bis 30 %  $K_2O$ ;

10      8 bis 65 %  $PbO$ ;

1      bis 45 %  $Ta_2O_5$ ;

0      bis 20 %  $Nb_2O_5$ ;

0      bis 15 %  $TiO_2 + WO_3$ ;

- 2 -

0 bis 25 % BaO + CaO + ZnO + SrO + MgO,

mit dem Proviso      0 bis 25 % BaO,  
5                        0 bis 5 % CaO,  
                          0 bis 25 % ZnO,  
                          0 bis 20 % SrO und  
                          0 bis 10 % MgO;

10                     0 bis 15 %  $B_2O_3$ ;  
                       0 bis 3 %  $Li_2O$ ;  
                       0 bis 3 %  $Al_2O_3$ ;  
                       0 bis 3 %  $ZrO_2$ ;  
                       0 bis 3 %  $Y_2O_3$ ;  
                       0 bis 3 %  $Gd_2O_3$ ; und  
15                     0 bis 3 %  $La_2O_3$ .

20

25

30

- 3 -

HOYA CORPORATION, TOKYO/JAPAN

Optisches Glas

Die Erfindung betrifft ein optisches Glas mit spezifischen optischen Konstanten, ausgedrückt durch einen Brechungsindex ( $n_d$ ) von 1,58 bis 1,91 und einer Abbe-Zahl ( $\nu_d$ ) von 20 bis 45, das auch eine ausgezeichnete Durchlässigkeit aufweist.

SiO<sub>2</sub>-R<sub>2</sub>O-PbO- oder SiO<sub>2</sub>-R<sub>2</sub>O-TiO-Silikatgläser sind dafür bekannt, dass sie einen hohen Brechungsindex haben und ein Glas mit einer hohen optischen Streuung, welches 10 optische Konstanten innerhalb des obigen Bereiches aufweist, werden beispielsweise in der japanischen Patentveröffentlichung 8394/1967 beschrieben. Diese Gläser neigen jedoch zu einer Färbung und haben schlechte Durchlässigkeitseigenschaften im Bereich des ultravioletten Lichtes bis zum sichtbaren Licht und dies stellt 15

BAD ORIGINAL

bei der Herstellung von optischen Linsen einen Nachteil dar.

Zur Herstellung von Gläsern mit hoher Durchlässigkeit  
5 im ultravioletten Bereich, sind Phosphatgläser im Ver-  
gleich zu einem Silikatglas oder einem Boratglas aus  
den oben erwähnten Gründen vorteilhafter. Phosphatglä-  
ser weisen eine ausgezeichnete Durchlässigkeit im Be-  
reich des ultravioletten Lichtes bis zum sichtbaren  
10 Licht im Vergleich zu einem Silikatglas oder Boratglas  
auf. Darüber hinaus kann man ein Phosphatglas schon  
bei niedrigen Temperaturen erschmelzen und dadurch kann  
man Verunreinigungen aus dem Schmelzriegel vermeiden.

15 Andererseits hat Phosphorsäure eine stärktere Reduk-  
tionswirkung als andere Glasbildungsmaterialien und  
infolgedessen verfärbt sich ein solches Glas, in Ab-  
hängigkeit von den Komponenten, der Glaszusammensetzung,  
der Atmosphäre, usw.. Beispielsweise werden  $TiO_2$ ,  $WO_3$   
20 und  $Nb_2O_5$  üblicherweise verwendet, um ein Glas mit ho-  
hem Brechungsindex zu ergeben und um die chemische Be-  
ständigkeit des Glases zu verbessern, wobei diese Kom-  
ponenten jedoch eine Verfärbung des Glases bewirken,  
wenn man sie reduziert. Im Gegensatz hierzu wird  
25  $Ta_2O_5$  nicht reduziert und zeigt eine geringere Absorp-  
tion im Bereich des ultravioletten Lichtes bis zum sicht-  
baren Licht. Deshalb bevorzugt man  $Ta_2O_5$  als Komponente,  
die einem Glas einen hohen Brechungsindex verleiht und  
die chemische Beständigkeit des Glases verbessert.

30 Untersuchungen über den Glasbildungsbereich, bei welchem

- 5 -

man mit einem  $Ta_2O_5$  enthaltenden Phosphatglas die vor-  
erwähnten guten Eigenschaften erzielt, haben ergeben,  
dass in den Drei-Komponenten-Systemen  $P_2O_5-R_2O-Ta_2O_5$   
und  $P_2O_5-PbO-Ta_2O_5$  eine Glasbildung nicht eintritt,  
wenn die Menge an  $P_2O_5$  38 Gew.% oder weniger beträgt,  
dass man aber in einem Vier-Komponenten-System aus  
 $P_2O_5-R_2O-PbO-Ta_2O_5$  ein stabiles Glas erhalten kann,  
auch wenn die Menge an  $P_2O_5$  35 Gew.% oder weniger be-  
trägt.

10

Ziel der Erfindung ist es somit, ein Vier-Komponenten-  
Glas aus  $P_2O_5, R_2O-PbO-Ta_2O_5$  zur Verfügung zu stellen.  
Verbunden mit diesem Ziel ist die Aufgabe, ein opti-  
sches Glas zur Verfügung zu stellen, das spezifische  
15 optische Konstanten aufweist und eine ausgezeichnete  
Durchlässigkeit im Bereich des ultravioletten Lichtes  
bis zum sichtbaren Licht hat.

15

20

Die Erfindung betrifft ein optisches Glas, das in  
Gew.% enthält:

18 bis 38 %  $P_2O_5$ ;  
3 bis 30 %  $Na_2O + K_2O$ ,

25

mit dem Proviso      0 bis 30 %  $Na_2O$  und  
                        0 bis 30 %  $K_2O$ ;

8 bis 65 %  $PbO$ ;  
1 bis 45 %  $Ta_2O_5$ ;  
30 0 bis 20 %  $Nb_2O_5$ ;  
0 bis 15 %  $TiO_2 + WO_3$ ;

- 6 -

0 bis 25 % BaO + CaO + ZnO + SrO + MgO,

mit dem Proviso      0 bis 25 % BaO,  
                       0 bis 5 % CaO,  
 5                    0 bis 25 % ZnO,  
                       0 bis 20 % SrO und  
                       0 bis 10 % MgO;

0 bis 15 % B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;  
 10 0 bis 3 % Li<sub>2</sub>O;  
   0 bis 3 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;  
   0 bis 3 % ZrO<sub>2</sub>;  
   0 bis 3 % Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;  
   0 bis 3 % Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; und  
 15 0 bis 3 % La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Die Figur ist eine grafische Darstellung der Durchlässigkeitskurve eines erfindungsgemässen Glases im Vergleich zu einem üblichen SF<sub>4</sub>-Glas.

20 Die kritischen Mengen der oben erwähnten Glaskomponenten werden nachfolgend diskutiert. Dabei sind alle Prozentangaben auf das Gewicht bezogen.

25 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ist ein glasbildendes Material. Liegt die Menge an P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> bei weniger als 18 %, so erhöht sich die Neigung des Glases zur Entglasung. Ist die Menge an P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> grösser als 38 %, so kann man nicht das gewünschte Glas mit dem hohen Brechungsindex erhalten.

30 Na<sub>2</sub>O und K<sub>2</sub>O müssen in einer Gesamtmenge von 3 bis 30 %

BAD ORIGINAL

vorliegen. Liegt die Menge ausserhalb des Bereiches, so erhöht sich die Neigung des Glases zur Entglasung.  $\text{Na}_2\text{O}$  und  $\text{K}_2\text{O}$  müssen jedoch nicht notwendigerweise zusammen vorliegen.

5

$\text{PbO}$  muss in einer Menge von 8 % oder mehr vorliegen, um einen hohen Brechungsindex zu erzielen und um das Glas stabil zu machen. Übersteigt die Menge an  $\text{PbO}$  65 %, so nimmt die Neigung des Glases zur Entglasung merklich zu.

10

$\text{Ta}_2\text{O}_5$  hat die schon vorher erwähnten Eigenschaften.  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  muss in einer Menge von 1 % oder mehr vorhanden sein, um diese Eigenschaften zu entwickeln: Übersteigt 15 die Menge an  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  jedoch 45 %, so erhöht sich die Neigung des Glases, zu entglasen.

15

$\text{Nb}_2\text{O}_5$  kann in Mengen von bis zu 20 % zugegeben werden, um die optischen Konstanten einzustellen. Übersteigt jedoch die Menge an  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  20 %, so verschlechtern sich 20 die Durchlässigkeitseigenschaften des Glases.

20

$\text{TiO}_2$  und  $\text{WO}_3$  kann man zur Einstellung der optischen Konstanten zugeben. Übersteigt die Gesamtmenge an  $\text{TiO}_2$  25 und  $\text{WO}_3$  15 %, so tritt eine Verfärbung des Glases ein und dadurch werden die Durchlässigkeitseigenschaften des Glases verschlechtert.

25

$\text{BaO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{SrO}$ ,  $\text{MgO}$  und  $\text{CaO}$  können als zweiwertige Komponenten zur Einstellung der optischen Konstanten des Glases zugegeben werden. Übersteigen die Mengen an  $\text{BaO}$ , 30

- 8 -

ZnO, SrO, MgO und CaO 25 %, 25 %, 20 %, 10 % bzw. 5 % oder falls die Gesamtmenge der zweiseitigen Komponenten 25 % übersteigt, so erhöht sich die Neigung des Glases zu entglasen.

5

$B_2O_3$  kann in einer Menge von bis zu 15 Gew.% zugegeben werden, ohne dass die Stabilität des Glases verschlechtert wird.

10  $Li_2O$ ,  $Al_2O_3$ ,  $ZrO_2$ ,  $Y_2O_3$ ,  $Gd_2O_3$  und  $La_2O_3$  kann man jeweils in Mengen von bis zu 3,0 % als Komponente zur Einstellung der optischen Konstanten des Glases zugeben.

15 Beispiele für erfindungsgemäße Gläser und deren Eigenschaften werden in den nachfolgenden Tabellen 1 und 2 gezeigt. Dabei wird die Zusammensetzung der jeweiligen Gläser jeweils in Gew.% ausgedrückt.

20

25

30

BAD ORIGINAL

Tabelle 1

Komponente	Beispiel Nr.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	20,0	25,0	22,0	37,0	30,0	20,0	20,0	35,0
Na <sub>2</sub> O	----	----	----	----	20,0	----	----	----
K <sub>2</sub> O	5,0	15,0	10,0	13,0	----	5,0	5,0	25,0
PbO	55,0	20,0	43,0	47,0	25,0	55,0	50,0	15,0
Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	20,0	40,0	25,0	3,0	25,0	10,0	10,0	15,0
WO <sub>3</sub>	----	----	----	----	10,0	----	----	----
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	----	----	----	----	----	15,0	----	----
TiO <sub>2</sub>	----	----	----	----	----	10,0	----	----
nd	1,856	1,711	1,775	1,651	1,646	1,861	1,891	1,663
vd	26,6	31,7	28,8	37,8	35,9	25,7	24,1	28,6

- 10 -

Tabelle 2

Komponente	Beispiel Nr.			
	9	10	11	12
	13	14		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	35,0	30,0	35,0	30,0
K <sub>2</sub> O	25,0	15,0	15,0	15,0
PbO	15,0	20,0	15,0	20,0
Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	20,0	15,0	15,0	20,0
BaO	----	17,0	----	----
CaO	----	3,0	----	----
ZnO	----	----	20,0	----
SrO	----	----	----	15,0
MgO	5,0	----	----	----
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	----	----	----	10,0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	----	----	----	3,0
nd	1,589	1,633	1,628	1,647
vd	43,2	40,5	39,4	39,7
				37,8
				34,5

BAD ORIGINAL

- 11 -

Die optischen Gläser gemäss der Erfindung, einschliesslich der in den Beispielen gezeigten, kann man erhalten, indem man gleichmässig die Ausgangsmaterialien, wie Orthophosphorsäure, eine Phosphatverbindung, Kaliumkarbonat, Natriumkarbonat, Bleioxid, Bleinitrat, Tantaloxid, etc., knetet, die Mischung in einem Tiegel bei 1.000 bis 1.200°C schmilzt und die Schmelze dann zum Homogenisieren und zur Entfernung von Blasen röhrt und anschliessend die Schmelze dann in eine auf eine geeignete Temperatur vorerwärmte Form giesst und dort abkühlen lässt.

In der Zeichnung wird die Durchlässigkeitskurve für das Glas gemäss Beispiel 3 gemäss der Erfindung sowie für ein übliches  $\text{SiO}_2\text{-PbO}$ -Glas ( $\text{SF}_4$ , ein Produkt, das in Fig. 2 der japanischen Patentveröffentlichung 28 448/1978 gezeigt wird) mit optischen Konstanten, die nahezu identisch denen sind, die das Glas gemäss Beispiel 3 der vorliegenden Erfindung aufweist, gezeigt.

Aus der Zeichnung geht hervor, dass das erfindungsgemässse Glas eine ausgezeichnete Durchlässigkeit im Bereich des ultravioletten Lichtes bis zum sichtbaren Licht aufweist und sich dadurch von dem Glas des Standes der Technik unterscheidet.

BEST AVAILABLE COPY

-12-  
Leerseite

3245615

1/1

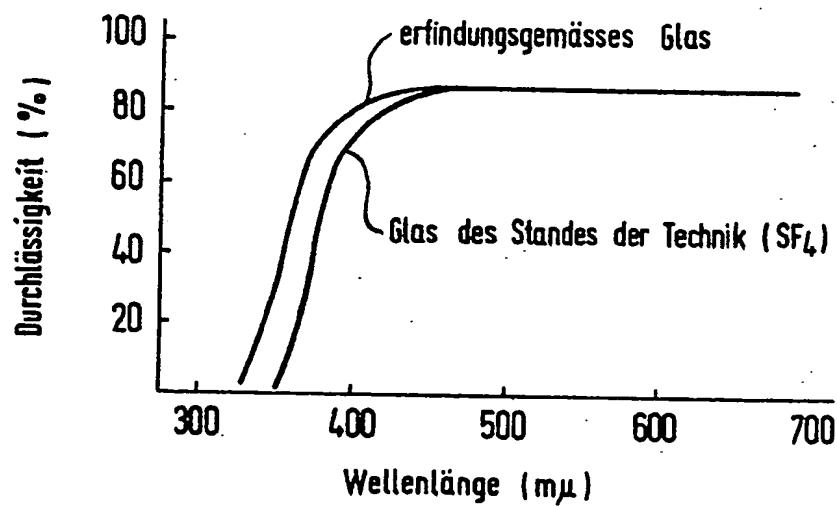
3245615

C03 C 3/16

9. Dezember 1982

11. August 1983

-13-



BEST AVAILABLE COPY